

防災・まちづくりに求められる河川技術

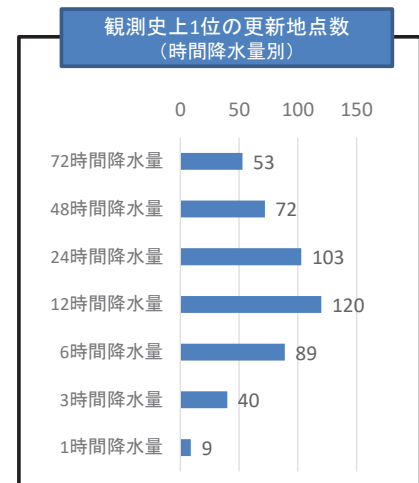
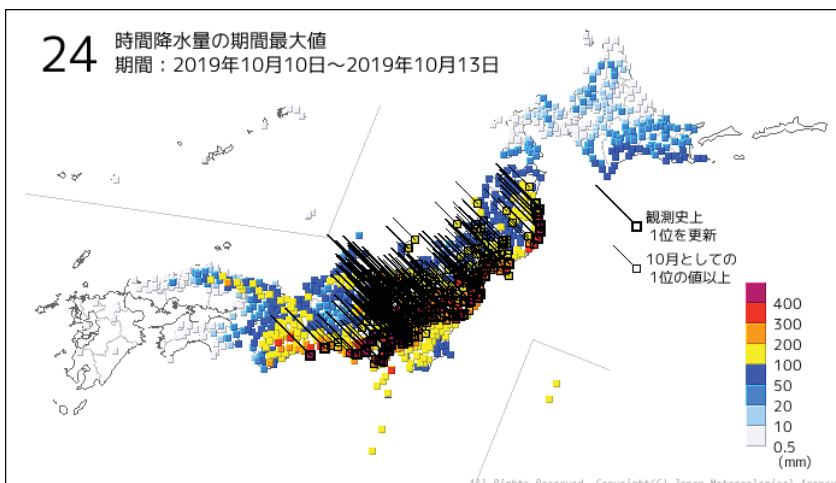
令和元年12月11日
国土交通省
河川計画課

令和元年10月台風第19号の特徴(降雨)

■全体概要

- 10月6日に南鳥島近海で発生した台風第19号は、12日19時前に大型で強い勢力で伊豆半島に上陸した。その後、関東地方を通過し、13日12時に日本の東で温帯低気圧に変わった。
- 台風第19号の接近・通過に伴い、広い範囲で大雨、暴風、高波、高潮となった。
- 雨については、10日から13日までの総降水量が、神奈川県箱根で1000ミリに達し、東日本を中心に17地点で500ミリを超えた。特に静岡県や新潟県、関東甲信地方、東北地方の多くの地点で3、6、12、24時間降水量の観測史上1位の値を更新するなど記録的な大雨となった。
- 降水量について、6時間降水量は89地点、12時間降水量は120地点、24時間降水量は103地点、48時間降水量は72地点で観測史上1位を更新した。

※全国の気象観測地点は約1,300地点



※気象庁ウェブサイトより作成(特定期間の気象データ:2019年10月10日～2019年10月13日(令和元年台風第19号による大雨と暴風))
※数値は速報値であり、今後変更となる場合がある。

- 台風第19号では、広範囲で内水氾濫等が発生。多摩川沿いのJR武蔵小杉駅前では広範囲で浸水が発生。浸水は駅構内にも及び、自動改札機が水没するなどの被害が発生した。
- また、浸水区域内のタワーマンションの一部では、電源設備が浸水したことにより、一週間以上電気や水道が途絶え、施設等の耐水化が課題となった。

JR武蔵小杉駅構内

JR武蔵小杉駅周辺

⑤横須賀線 武蔵小杉駅
駅構内冠水



台風19号によるJR 東日本管内の設備等の主な被害状況について
(2019年10月13日 東日本旅客鉄道株式会社)



想定浸水面積
約4.5ha

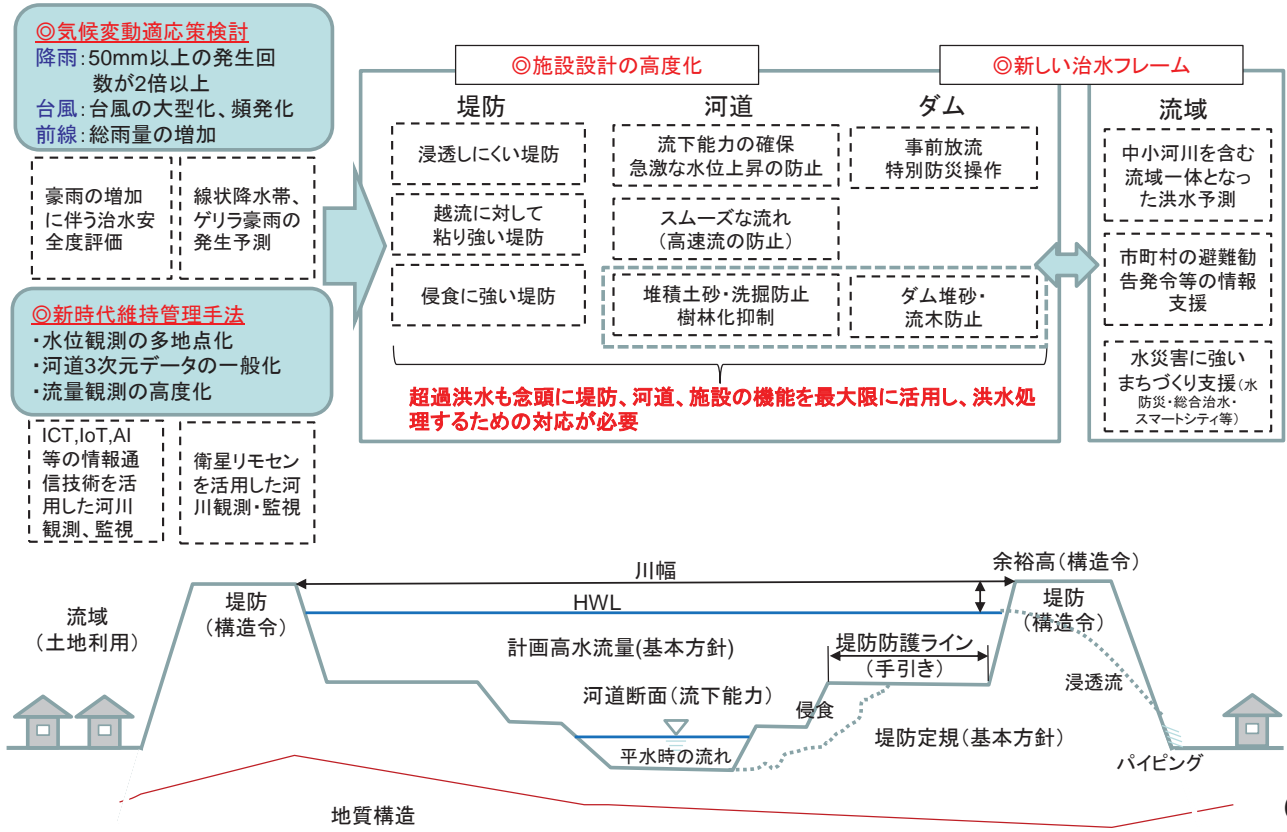
台風第19号による排水樋管周辺地域における浸水被害説明資料
(令和元年10月23日 川崎市 報道発表資料)

水管理・国土保全局で現在取り組んでいる主な技術開発

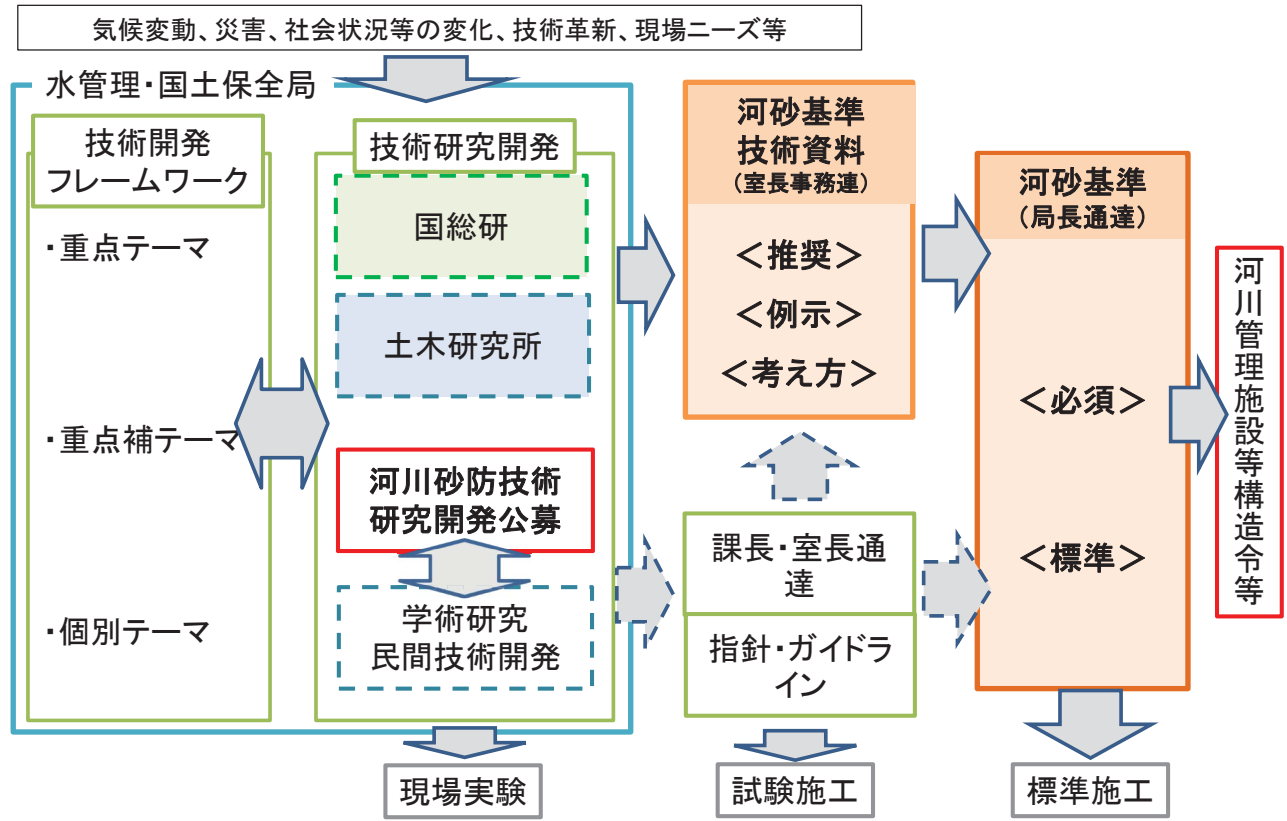
- ◎気候変動適応策検討(計画への実装と適応手段検討)【国総研】【土研】
 - 豪雨・洪水予測【国総研】【土研】【SIP I、II、PRISM】
 - 高潮予測(スーパー台風対応技術)【国総研】【SIP II】
 - 浸水リアルタイム把握・予測【国総研】【土研】【SIP II】
 - 避難行動の促進・情報技術【国総研】【土研】【SIP II、PRISM】
 - 大規模洪水時の土砂・洪水氾濫リスク評価手法の開発【国総研】
- ◎新しい治水フレーム(減災の目的化)【国総研】【土研】
 - 新しい河道計画(河道貯留や効率的な維持管理手法を考慮した河道計画の実現)【国総研】
 - 新しいダム運用(容量活用予測、水系管理、堆砂対策)【国総研】【土研】【SIP I】
 - 総合土砂管理【国総研】【土研】
- ◎施設設計の高度化【国総研】【土研】
- ◎新時代の維持管理手法(ICT、IoT維持管理・中小河川対策)【国総研】
 - 新しい河道管理(樹木・土砂管理)【国総研】
- ・河川環境目標設定【国総研】【土研】
- ・ダム事業における地質リスクマネジメントの導入【国総研】【土研】
- ・気候変動適応策・低水管理【国総研】【土研】

凡例:
◎:重点テーマ、○:重点補テーマ、・:個別テーマ
【SIP】:戦略的イノベーション創造プログラム
【PRISM】:官民研究開発投資拡大プログラム

洪水災害多発時代に求められる河川技術



水管理・国土保全局における技術研究開発



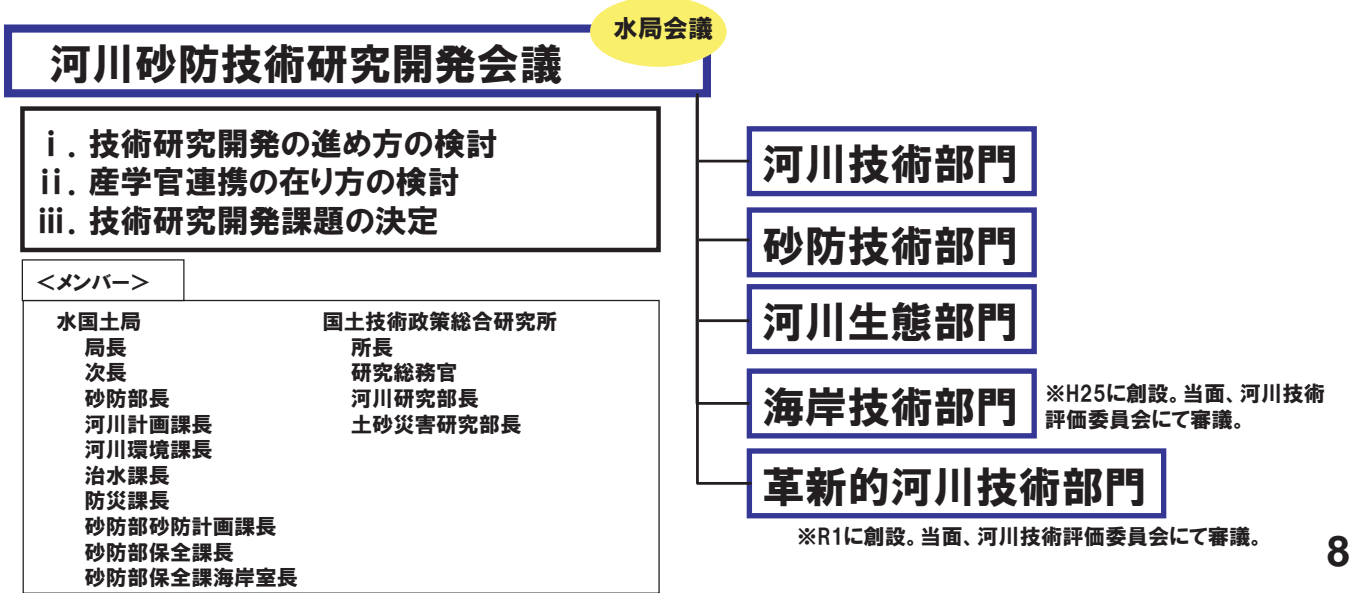
河川砂防技術研究開発制度について

■河川砂防技術開発制度の目的

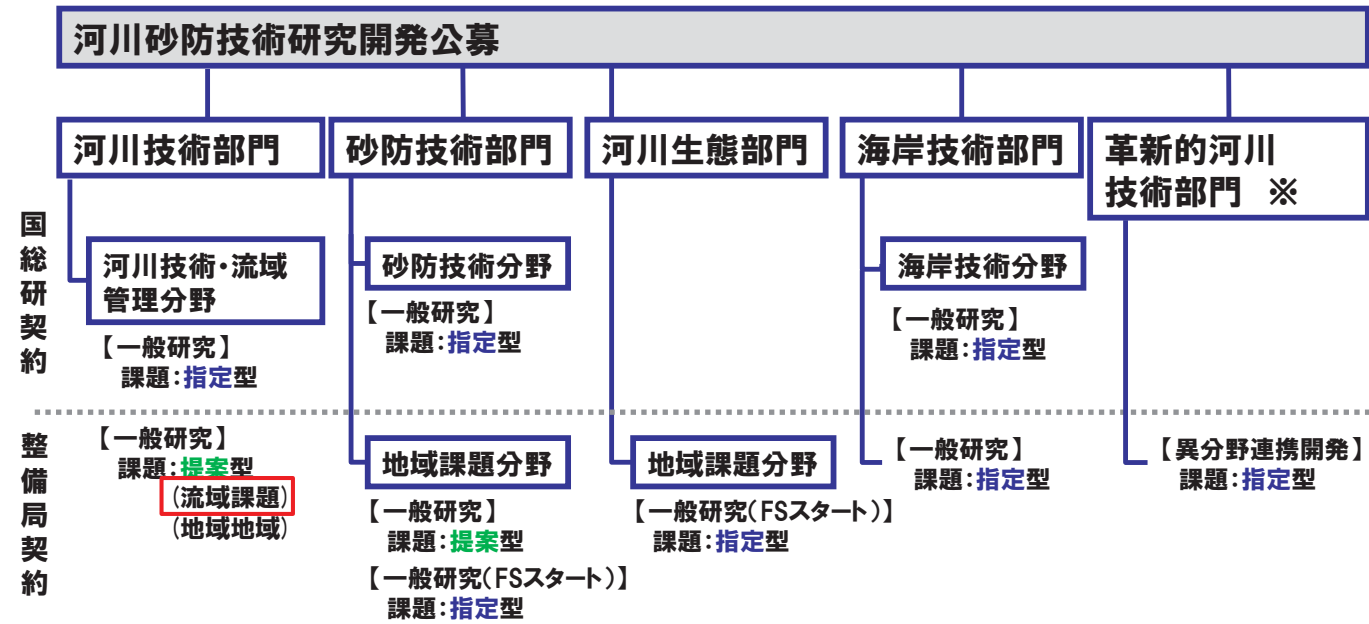
産学の持つ先端的な技術を積極的に活用し、産学官連携による技術研究開発を促進させ、水管理・国土保全行政における技術政策課題を解決することを目的とする。

■河川砂防技術研究開発会議の設置

産学官連携による技術開発を推進するために、水管理・国土保全局内に河川砂防技術研究開発会議を設置。



河川砂防技術研究開発制度について



※ 革新的河川技術部門は、現在実施している「革新的河川技術プロジェクト」を引き継ぐ分野として設置。

河川砂防技術研究開発公募の公募概要

■応募件数等

部門・分野	課題の指定・年齢制限	研究費	採択件数 (※4)
河川技術・流域管理分野	指定型課題 ※1 50歳未満の研究者を対象 ※3	1件20,000千円(2年) 各年度10,000千円を上限	2件
	提案型課題(流域課題) 50歳未満の研究者を対象 ※3	1件6,000千円(2年) 各年度3,000千円を上限	2件
	提案型課題(地域課題) ※1,2 50歳未満の研究者を対象 ※3	1件4,000千円(2年) 各年度2,000千円を上限	5件
海岸技術分野	指定型課題 (令和2年度は継続研究のみ) 50歳未満の研究者を対象 ※3	1件30,000千円(最長3年)	1件程度
	指定型課題(地域課題) 50歳未満の研究者を対象 ※3	1件6,000千円(最長2年)	1件程度
革新的河川技術部門	異分野連携開発 指定型課題(地域課題)	1件20,000千円(最長2年)	2件

- ※1 指定型課題と提案型課題(地域課題)の両課題に応募可能
 ※2 提案型課題(地域課題)の1年目の中間評価結果が優良である場合、研究奨励制度(2年目の研究費の増額制度;最大2,000千円)を創設
 ※3 研究代表者が対象
 ※4 新規採択件数は、募集内容により変動する場合がある。

河川砂防技術研究開発公募におけるこれまでの研究テーマ

■流域計画・流域管理課題分野の研究テーマ

年度	研究テーマ名	期間	年度	研究テーマ名	期間
H31	車両通行情報を活用した洪水氾濫モニタリングシステムの構築	H31~H32	H27	将来の人口変動を踏まえた治水安全度バランスの適正化方策に関する研究	H27~H28
H30	河川整備が進んだ河川流域における復興デザインの探究と水防災意識の再構築	H30~H32		総合確率法を基礎とした水災害リスクカーブ作成手法の開発	H27~H28
	要配慮者施設における水害タイムライン策定支援に関する研究	H30~H32	水害リスク情報を活用した新たなまちづくり手法の減災効果及び社会的影響・課題の動的変化に関する分析	H27~H29	
	地域のタイムライン防災を軸とした住民目線での地域ハザード情報を活用した生活防災タイムラインの開発	H30~H31	H26	激特事業を完了した河川流域における継続的な地域防災力保持のための実践的研究	H26~H27
	水災害リスクカーブ推定手法の高度化と社会変化・気候変化適応策評価への適用	H30~H31		浸水リスクの変化とその提示内容改善が将来の人口分布・土地利用に与える影響とそれらを考慮した水害リスク軽減対策に関する研究	H26~H27
H29	菊池川流域における日本遺産を核としたかわまちづくり文化の再興	H30~H32	大規模浸水のリスク管理と流域住民の被害最小化のための総合研究	H26~H27	
	避難遅れゼロを実現するための「みんなでタイムラインプロジェクト」自治体全域展開方策に関する研究	H29~H31	行政と住民間の連携を考慮した河川環境改善と水害リスク軽減に関する研究	H26~H28	
H28	豪雨による都市浸水のモニタリングと対策支援技術の開発	H29~H30	H24	高度数値解析による河川氾濫詳細被害情報を活用した災害時のコミュニティバス活用方策の研究開発	H26~H28
	産官学民協働の水害に強い街づくりのためのリスクコミュニケーション手法の構築	H28~H30		関係主体間の境界領域における対応の遺漏に着目した洪水ハザードマップの活用状況と住民の防災・減災意識形成の実態分析	H24~H26
	気候変化下における最大クラス洪水推定と水害リスク変容評価	H28~H30	H23	水害ハザード情報の都市計画系の計画への反映状況の実態把握と都市計画的手法による市街地が抱えるリスクの低減可能性の分析	H23~H24
	堤防脆弱性タイムラインと破堤氾濫予測に基づいた堤防強化対策及び氾濫危機管理技術に関する研究	H28~H29		H22	氾濫域におけるPPPによる流域管理及び地域計画の融合に関する研究
不確実性下における高潮浸水リスク適応政策の経済評価	H28~H30	河川整備基本方針・河川整備計画と都市計画基礎調査・都市計画マスタープランの相互連携策の検討	H22~H23		
	超過洪水にも適応できる次世代防災都市へのコンパクト化・スマートシュリンク化に関する研究	H28			

※ 平成25年度は新規課題の採択なし

洪水災害多発時代に求められる河川情報のあり方

洪水災害多発時代

- 気候変動の影響により洪水災害が激甚化・頻発化
- 情報通信技術の目覚ましい進歩による産業構造、生活スタイルの変化
- 人口減少・高齢化による社会構造の変化

河川情報のあり方

- 気候変動を見据えた治水計画の見直しと減災対策の検討
 - ・激甚化する洪水にも対応した水文観測の高度化
 - ・水文データと気象データ等に基づく将来気候変動予測の向上
 - ・流域全体での水災害リスク評価
- 河川整備による事前防災の促進と、既存の河道と施設の最大限活用
 - ・河川、施設のモニタリングの高度化・省力化
 - ・洪水時の河道、堤防等のリアルタイム監視と安全度評価
 - ・施設操作の最適化・自動化
- 住民の命を守るための真の避難行動につながる情報発信
 - ・洪水の危険度をわかりやすく伝える表現手法等の向上
 - ・災害時における確実な情報伝達手段の確保
 - ・早期避難のためのリアルタイム洪水予測、浸水予測手法の向上
 - ・水害発生時の情報収集や応急対応の迅速化

12

川の防災情報

※「気象警報・注意報」「洪水情報の危険度分布」「土砂災害危険度分布」は気象庁ホームページへリンクしています。
 ※「川の水位情報」は危機管理型水位計運用協議会が運用するホームページへリンクしています。
 ※掲載の情報は、無人観測所から送られてくるデータを観測後直ちに表示しているものが含まれており、機器的障害による異常値がそのまま表示されている可能性があります。
 他の水位情報、気象情報も併せて確認してください。



13

国土交通省ハザードマップポータルサイト

- 災害から命を守るためには、身のまわりにどんな災害が起きる危険性があるのか、どこへ避難すればよいのか、事前に備えておくことが重要。
- 国土交通省では、防災に役立つ様々なリスク情報や全国の市町村が作成したハザードマップを、より便利により簡単に活用できるようにするため、ハザードマップポータルサイトを公開中。

重ねるハザードマップ (平成26年6月～)

防災に役立つ様々なリスク情報を1つの地図上に重ねて表示

重ねるハザードマップ
～災害リスク情報などを地図に重ねて表示～

場所を入力
住所: 宮城県つくば市津郷1

ピクトグラムから選択

- 洪水(想定最大規模)
- 洪水(計画規模)はこちら
- 津波
- 土砂災害
- 道路防災情報

重ねたい情報をパネルから選択

洪水浸水想定
土砂災害警戒区域等
津波浸水想定
道路防災情報
洪水浸水想定+道路防災情報

わがまちハザードマップ (平成19年4月～)

全国各市町村のハザードマップを検索

わがまちハザードマップ
～お住まいの市町村のハザードマップを検索～

市区町村名を選択

②ハザードマップの種類を選択

- 洪水ハザードマップ
- 津波ハザードマップ
- 高潮ハザードマップ
- 火山防災マップ
- 土砂災害ハザードマップ
- 山火ハザードマップ

国土交通省ハザードマップポータルサイト <https://disaportal.gsi.go.jp/>

ハザードマップ

検索



14

浸水ナビ(地点別浸水シミュレーション検索システム)

- 堤防の想定決壊(破堤)地点毎に時系列で氾濫が広がっていく状況をアニメーションで視覚的に示す「浸水ナビ」をWebサイトで公開(都道府県管理河川について整備中)
- 「浸水ナビ」では、任意の指定地点に浸水をもたらすと想定される堤防の決壊地点の検索のほか、指定地点までの浸水到達時間、最大浸水深、浸水深の時間変化等が把握できる

任意の指定地点に浸水をもたらすと想定される堤防の決壊地点の検索が可能

任意の指定地点

選択した決壊地点

選択した決壊地点からの浸水範囲・浸水深の時間変化アニメーションの表示

凡例

- 決壊地点
- ✕ 選択決壊地点
- ◆ 指定地点
- 0.0m～0.5m未満
- 0.5m～3.0m未満
- 3.0m～5.0m未満
- 5.0m～10.0m未満
- 10.0m～20.0m未満
- 20.0m以上

浸水深(m)

決壊開始からの時間(h)

- 浸水開始時間 (4時間54分後)
- 最大浸水深発生時間 (44分経過後)
- 水が引く開始の時間 (73分経過後)
- 浸水深0.5m (84分経過後)
- 浸水深0.3m (85分経過後)
- 浸水深0.15m (79分経過後)
- 浸水深0.01m (79分経過後)

地点別浸水シミュレーション検索システム(浸水ナビ) <http://suiboumap.gsi.go.jp/>

浸水ナビ

検索

15

危機管理型水位計

洪水時の水位観測に特化した低コストな水位計を開発し、都道府県等が管理する中小河川への普及を促進し、水位観測網の整備により、洪水時の河川情報の充実を図る。

■背景



2016年8月 台風10号



2017年7月 九州北部豪雨

- ・都道府県管理の中小河川の多くは水位計が設置されておらず、避難のための基礎情報が不足
- ・従来水位計はコストがかかるため、多地点化が困難

■危機管理型水位計 (H29.12開発完了)

- 洪水時の観測に特化し、IoT技術を活用することで初期コストを低減 (1台あたり100万以下)
- 長期間メンテナンスフリー (無給電で5年以上稼働)
- 省スペース (小型化) (橋梁等へ容易に設置が可能)
- スマートフォンにより水位データを一般に提供 (<https://k.river.go.jp/>) (イメージ)



危機管理型水位計
筑後川水系小野川 (大分県日田市)



川の水位情報 (H30.6より運用開始)

簡易型河川監視カメラ

氾濫の危険性が高く、人家や重要施設のある箇所に「簡易型河川監視カメラ」を設置し、水位情報に加え、リアリティーのある洪水状況を画像として住民と共有し、適切な避難判断を促す。

■背景

平成30年7月豪雨では、洪水予報や各種危険情報が発令されていたにもかかわらず、住民の避難行動につながらなかった

- ・洪水時の切迫性のある河川情報の提供が必要
- ・従来の河川監視カメラはコストがかかるため、多数の設置が困難



平成30年7月豪雨 (高梁川水系高梁川・小田川)

■簡易型河川監視カメラ (H31.3開発完了)

- 洪水時のリアリティーのある河川画像の取得
 - ✓無線式の場合は電源・通信ケーブルの確保不要 (無線、太陽電池等)
 - ✓ズームや首振り機能を削減することでコスト低減 (機器本体価格は、30万円/台程度)
- インターネットを経由して画像を収集
 - ✓危機管理型水位計のデータと併せてスマートフォンで一般に情報提供を予定



簡易型河川監視カメラ開発機器

・令和元年度末までに全国で約3,600箇所を配備予定



画像配信イメージ

水防災分野におけるスマートシティの取組(参考例)

○新技術を活用することで、まちの様々な情報や活動を平時のみならず非常時においても有効活用し、地域課題の解決に向けた分野横断的な取組を通じて安全・安心で住みやすいスマートなまちづくりを実現する。

防犯 × 防災	安全 × 防災	物流 × インフラ維持管理
<p>●防犯カメラを活用した地域の情報収集</p>  <p>コンビニ等の防犯カメラ</p> <p style="text-align: center;">×</p>	<p>●AI技術を活用した見守り支援</p> <p>平常時 今日の予定は? 10時に病院の予約があります</p> <p>非常時 どこへ逃げたらいい? ●●小学校です</p> <p>AIスピーカー</p> <p style="text-align: center;">×</p>	<p>●ドローンを活用した新たな物流システムの構築</p>  <p>ドローン物流(楽天の取組事例)</p> <p style="text-align: center;">×</p>
<p>●カメラ画像を活用した浸水状況把握</p> <p>●リアルタイム浸水状況把握</p> 	<p>●スマートフォンを活用した防災情報の共有</p> <ul style="list-style-type: none"> — 水害リスクライン (氾濫の危険性に応じて(緑)の色が変化) ● 水位計 (氾濫の危険性に応じて(点)の色が変化) <p>スマートフォンによりいつでもどこでも災害情報が閲覧可能</p>	<p>●ドローンを活用した河川巡視、災害状況把握</p> 